MAGNETOSCOPIOS Y VIDEOCASSETTES (I)



NUEVAS TECNOLOGIAS

BIBLIOTECA DE ELECTRONICA/INFORMATICA




NUEVAS
TECNOLOGIAS
BIBLIOTECA DE ELECTRONICA/INFORMATICA

MAGNETOSCOPIOS Y VIDEOCASSETTES (I)



Esta obra es una nueva edición actualizada y ampliada de la obra originalmente publicada por Marcombo, S.A. de Boixareu editores, con el título de «Aplicaciones de la Electrónica»

El contenido de la presente obra ha sido realizado por Marcombo, S.A. de Boixareu editores, bajo la dirección técnica de José Mompin Poblet, director de la revista «Mundo Electrónico»

ISBN 84-7634-485-6 (Obra completa)
ISBN 84-7634-736-7 (Vol. 38)
D.L.: B. 28764-1986

Impreso y encuadernado por
printer industria gráfica, sa c.n. II, cuatro caminos, s/n
08620 sant vicenç dels horts barcelona 1986

Printed in Spain

Magnetoscopios y videocassettes (I)

EVOLUCION DE LA TECNICA DE REGISTRO DE VIDEO

Como ha sucedido en la totalidad de realizaciones electrónicas, el desarrollo de la técnica de la grabación y reproducción de imágenes a nivel doméstico no se ha conseguido en un breve espacio de tiempo. Fue Edison uno de los primeros en emprender investigaciones con miras a la obtención de un sistema eficaz para conseguir la grabación de sonidos por un sistema magnético, y en 1900, el danés Poulsen patentó un aparato que registraba los sonidos sobre un hilo metálico. Los trabajos de Carlson y Carpenter, realizados en 1926 tenían su fundamento en la polarización ultrasónica, método que se caracteriza por la reducción del ruido de fondo, permitiendo una elevada fidelidad a las grabaciones.



Moderno videograbador de la firma Akai. La programación de sus funciones se refleja en la pantalla del televisor, para mayor comodidad del usuario.

Puede señalarse el año 1928 como fecha de nacimiento

del magnetófono, cuando el alemán Pfleumer sustituyó el hilo metálico de Poulsen por una cinta de papel, recubierta uniformemente con una capa de partículas férricas. Si bien con ello se había llegado a conseguir la grabación del sonido en una cinta magnética, la grabación de imágenes se

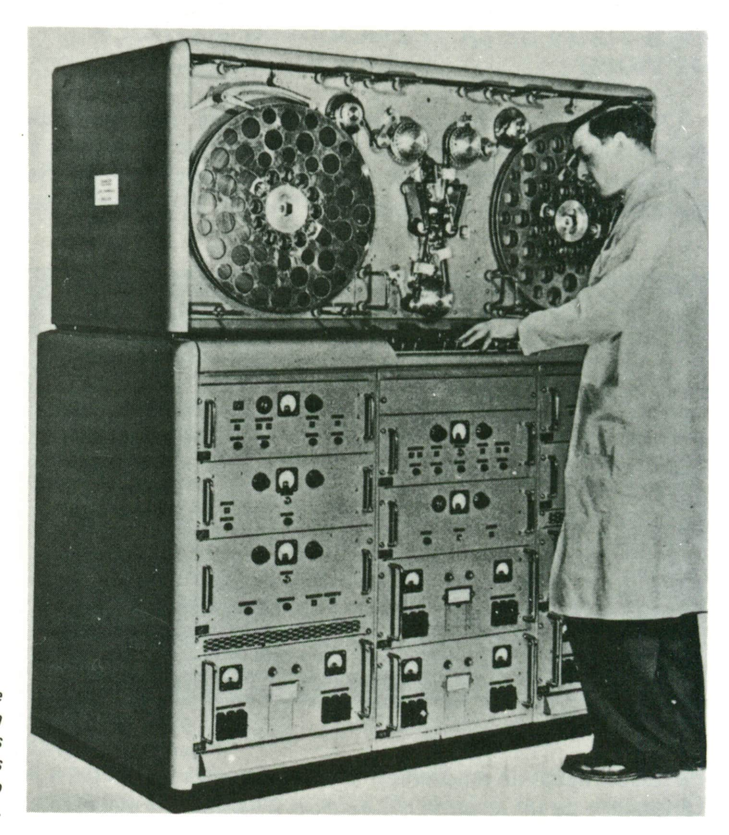


Figura 2. Fotografía de archivo, correspondiente a uno de los primeros tipos de magnetoscopios profesionales, empleado en la BBC de Londres.

enfrentaba con muy notables dificultades, derivadas de que para el registro de las señales de video, la cinta debía desplazarse a la velocidad de unos 60 centímetros por segundo, lo que hacía necesario el empleo de una banda de elevada longitud para la grabación de una hora de programa, aparte de no disponer de un material adecuado para el

soporte de la tira magnética, que fuese a la vez, muy delgado y resistente.

Primer magnetoscopio

Buena parte de tales inconvenientes habían sido resueltos al aparecer el primer magnetoscopio, de tipo profesional, presentado en 1948 por la empresa norteamericana Ampex, bajo la denominación de VR-1000, que estaba previsto para la estricta grabación de señales monocromáticas, sistema que debió ser abandonado a causa del advenimiento de la televisión en color, que introdujo nuevas exigencias a los equipos.



Magnetoscopio compacto que, entre otros detalles, se caracteriza por su carga frontal y adopción de un indicador luminoso para una constante observación del videocassette y sonido estéreo. Se trata de un modelo de altas prestaciones, que se puede encontrar en el mercado nacional. (Cortesía: Panasonic).

Otro de los inconvenientes que atentaban a su difusión, de manera concreta en el ámbito doméstico, era su excesivo tamaño, del que podrá tenerse una idea observando en la figura 2, uno de los primeros utilizados en Europa, concretamente por la BBC, que se caracterizaba por el paso de la cinta a la velocidad de 17 kilómetros por hora, siendo adecuado solamente para las señales de luminancia.

Al surgir la imperiosa necesidad profesional de grabar las señales cromáticas fueron varios los fabricantes (RCA, Sanyo, Sony, Fisher, Philips y Grundig) que en el transcurso de los años 1.965-1.970 desarrollaron sistemas de grabación, destinados a los estudios de las emisoras de televisión, que adolecían de un excesivo ancho de la cinta y una elevada velocidad de arrastre.

Magnetoscopio doméstico

Llegamos así al año 1.972, con la creación de uno de los primeros magnetoscopios de dimensiones mucho más reducidas, que lo hacían adecuado al uso familiar, aplicando los principios que habían permitido la realización de los



La firma Sanyo, entre otros, ha realizado el modelo «Betacord VTC» para el sistema Beta Pal.

Video Tape Recorders, grabadores de cinta de video (VTR) presentados por Panasonic, Hitachi y Sony.

Este grabador de Philips recibió la denominación de N1500 y al actuar mediante cassettes constituye el punto inicial del sistema VCR. La cinta utilizada era de 1/2 pulgada y su paso por los cabezales magnéticos era realizado a la velocidad de 14,29 centímetros por segundo, permitiendo una hora de grabación. Este modelo incorporaba un sintonizador de televisión, modulador de radiofrecuencia y era adecuado para la televisión en color, así como para la de blanco y negro.

Una nueva versión de este sistema, con notables perfeccionamientos, el N1501, adolecía también del inconveniente de que la duración de la cinta era tan sólo de una hora, lo que acarreaba múltiples inconvenientes. En 1.977 se llegó a la realización del formato primitivo, consiguiéndose la versión denominada VCR-LP (long play), caracterizada por su larga duración conseguida merced a una notable reducción de la velocidad de arrastre y a la mejora en las características de la

cinta. Con este modelo, su capacidad de registro alcanzaba a tres horas.

SISTEMAS DE VIDEO

Sistema Betamax

Aun cuando desde 1.972 la firma Sony venía trabajando en la realización de su sistema Betamax, cuya capacidad de registro no sobrepasaba los 75 minutos, a base de una cinta de 1/2 pulgada, de características distintas a la VCR de Philips, no fue posible iniciar su comercialización hasta 1.975 y los primitivos modelos presentados eran de menor



tamaño que los de producción europea, prosiguiéndose los trabajos de perfeccionamiento que culminaron en 1.978 con el BETA II que fue introducido en Europa aquel mismo año con la ventaja de reducir la velocidad de arrastre de la cinta hasta 1,65 centímetros por segundo, consiguiendo que el tiempo de grabación alcanzase los 195 minutos.

Magnetoscopio de la firma Sharp, de carga frontal y mando a distancia.

Sistema SVR

La firma Grundig, que venía realizando muy intensos trabajos en el campo de la grabación magnética, consiguió en 1.978 la patente de su sistema SVR (Super Video

Recorder) que permitía una duración de registro que alcanzaba a cuatro horas, pero con el inconveniente de que la velocidad de arrastre era de 3,95 centímetros por segundo, detalle que coartó su difusión, si bien este inconveniente está compensado, desde el punto de vista comercial, en la posibilidad de su empleo en los magnetoscopios previstos para el sistema VCR en sus diversas versiones.

Sistema VHS

Algunos meses después de la aparición del Betamax, la firma JVC (Japan Victor Company) presentó en Japón un nuevo standard, el VHS (Video Home System), que con idéntica duración de registro, requería una velocidad de paso de cinta algo más elevada.



Figura 6. a) Cassette reversible de ocho horas de duración, en dos períodos de cuatro horas; b) Moderna cassette a base de dióxido de cromo.

De igual manera que en el caso del Beta, se han desarrollado diversos tipos del VHS en pos de un constante perfeccionamiento. Así, el modelo VHSI, de 1.976, cuya banda desfilaba a 3,33 cm/s fue superado apenas un año después por el VHSII que permitía análoga duración de registro con un paso de 1,67 cm/s y en la versión más reciente, se ha podido reducir a 1,12. No obstante, los modelos importados en Europa se caracterizan por su velocidad de arrastre que es de 2,34 cm/s.

Sistema Video 2000

Presentado en 1980, este sistema queda para aplicaciones semiprofesionales y también se caracteriza por la reversibilidad de su cinta. Realizado conjuntamente por las dos grandes firmas Philips y Grundig hace uso de un tipo de cassette, denominado VCC (Video Compact Cassette) que mide 183 × 110 × 26 milímetros y dispone de un sistema de protección contra un eventual borrado. La cinta, que es



Panasonic ha ideado la forma de conseguir una velocidad relativa de la cinta de video hasta 483 cm/s, lo que le permite la reproducción del sonido en alta fidelidad y en estereofonía. Como se aprecia en la fotografía, el aparato dispone de dos cabezales de audio y dos de video.

también de 1/2 pulgada, permite disponer de dos anchos, lo que hace posible que tanto la grabación como la reproducción, lleguen a alcanzar hasta un total de ocho horas, en dos períodos de cuatro horas cada una (figura 6).

Ambas firmas han adoptado el mismo sistema para sus magnetoscopios, cuyas características han desarrollado por

separado, ya que en tanto Philips adoptó el sistema de carga en M, Grundig emplea la modalidad de cambio en U, si bien, a fin de permitir la compatibilidad total de las grabaciones, ambas entidades utilizan el mismo sistema de posición de las cabezas de video, designada con la sigla DTF, (Dynamic Track Following) como también el mismo circuito reductor de ruidos para la pista sonora (Dynamic Noise Suppressor) que se conoce como DNS.



Línea de fabricación de videograbadores que posee en Japón la firma Toshiba.

Comparación entre los sistemas

Los sistemas actualmente utilizados presentan numerosos detalles análogos. En la totalidad de casos el análisis de la banda magnética, tanto en la grabación, como inversamente en la lectura, se realiza por la acción de un tambor, provisto de dos cabezales, que actuan de manera alternativa para grabar o reproducir, tanto el sonido como la imagen,

perfectamente sincronizados. Se ha llegado a unificar la anchura de la cinta magnética, que es de 1/2 pulgada, o sea 12,7 milímetros y se halla dispuesta en un estuche de plástico, denominado videocassette o simplemente cassette, y dispone de dos bobinas (receptora-libradora) instaladas en un mismo plano.

Pistas de audio y de sincronismo

La pista de material férrico reservada para la grabación de audio es de características similares a las que se emplean en los magnetófonos y está situada en la parte superior de la cinta. El sonido se graba en *Amplitud Modulada* por medio del sistema habitual de su deslizamiento a través del campo magnético generado por los bobinados de las cabezas, que origina una ordenación atómica de los componentes férricos.

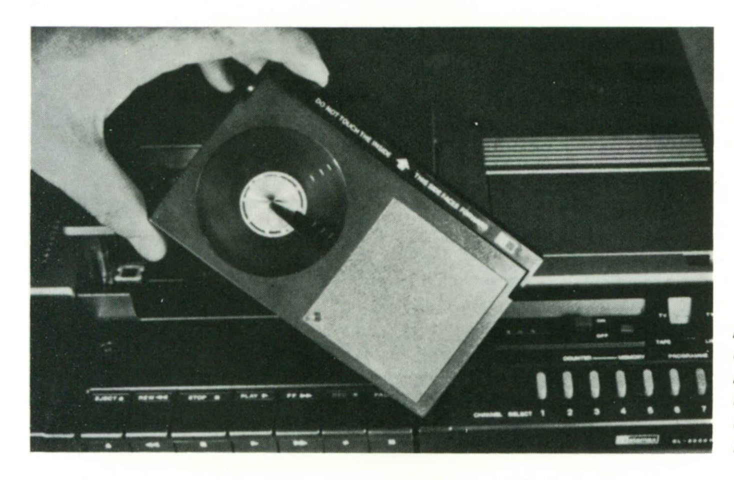


Figura 9. Videocassettes del formato Beta, identificables por un tamaño más reducido, comparado con los formatos VHS y 2.000.

La mayor parte de cintas han adoptado aleaciones de dióxido de cromo o sustancias análogas, en todo caso de elevada energía, existiendo algunos magnetoscopios que disponen de dos pistas separadas de audio, a fin de conseguir efectos estereofónicos o la realización de montajes audiofónicos. La pista destinada al sincronismo se halla dispuesta en sentido longitudinal, en el borde opuesto.

Incompatibilidad entre sistemas

Es necesario partir del principio de que los tres sistemas de video actualmente en vigencia están fundamentados en diferentes principios, determinándose que las cassettes no sean utilizables en magnetoscopios previstos para un sistema determinado, si bien cabe la compatibilidad en el caso de tratarse de que el magnetoscopio adoptado esté previsto para funcionar con arreglo a las mismas normas, al sistema de televisión (PAL o SECAM) siempre que la cinta sea de las dimensiones adecuadas.

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORMATO BETA

Las videocassettes de este sistema son de dimensiones bastante más reducidas que las de los otros sistemas (figura 9) y resultan identificables por tener una sola ventana transparente, a nivel de la bobina libradora.

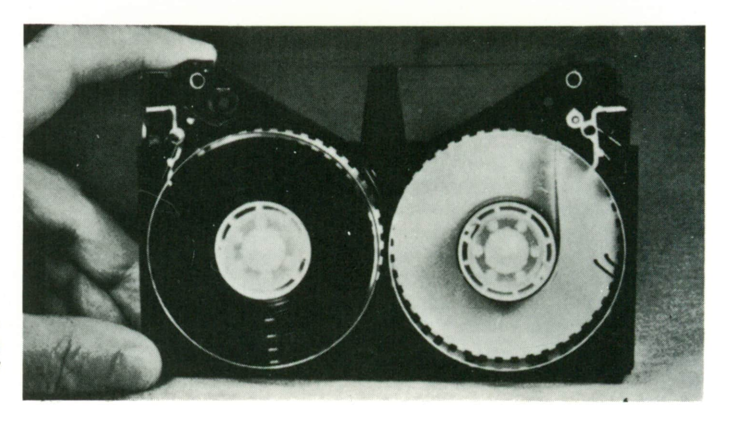


Figura 10. Cassette para video, con las dos bobinas dispuestas en el mismo plano.

Son utilizables en la totalidad de magnetoscopios presentados por Sony y algunos fabricantes europeos que se han adaptado a sus normas, con vistas a unificar la oferta de mercado.

Su anatomía interna (figura 10) mantiene alguna semejanza con el videocassette VHS, de manera concreta

por el hecho de que las bobinas libradora y receptora están dispuestas en un mismo plano, lo que evita que el paso de la cinta pueda experimentar torsiones que puedan atentar a su integridad, como sucede en el caso de las VCR/SVR.

Para la grabación, la velocidad de arrastre de la cinta magnética es de 1,87 centímetros por segundo y al disponer de 50 pistas de inscripción en este tiempo, cada pista correspondiente a una trama par o impar, con arreglo al cabezal que se halla trabajando, se pone de manifiesto que el avance de cada banda por pista es de 0,374 mm (18,73:50).



Magnetoscopio, sistema Betamax, de Sony, preparado para trabajar con el sistema Pal. Obsérvese el reducido tamaño que presenta, pese a disponer de excelentes prestaciones.

Calidad de reproducción

Las videocassettes BETA se caracterizan por su excelente reproducción, a pesar de que la amplitud de su pista sea más reducida que en los otros sistemas y la cinta magnética se deslice a menor velocidad, habiéndose alcanzado una mejora en su calidad mediante la eliminación de perturbaciones en la lectura.

Las alteraciones que pudieran producirse en las señales de crominancia se solventan por medios estrictamente electrónicos, ya que en el transcurso de la lectura, la señal parásita de transmodulación es discriminada de la de croma al haberse adoptado un desfasaje de frecuencia, que se produce entre pistas adyacentes. Con ello, el sistema Beta obtiene un incremento análogo a la longitud de una línea de televisión, adoptada en la técnica de videofrecuencia.

Técnica de grabación

En la figura 12 se reproduce el tambor de las cabezas de un magnetoscopio que utiliza el sistema Beta. Está constituido por tres partes superpuestas, en las cuales únicamente dispone de movimiento rotatorio el disco central, habiéndose designado con 1 la dirección del rebobinado y con 2 el sentido de paso de la cinta para grabación/lectura. Los resortes de sostén de la cinta están designados con 3, siendo 4 el gatillo de retén para la guía rotativa.

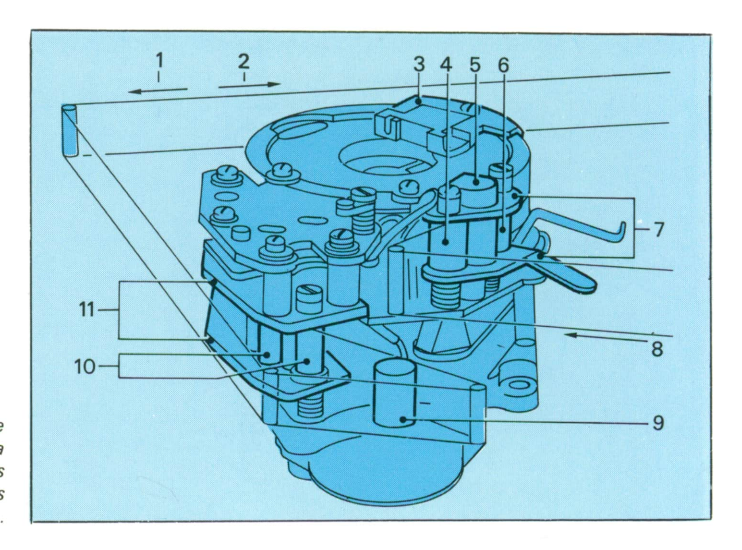


Figura 12. Tambor que establece la adecuada relación con las cabezas de los videograbadores formato Beta.

Con el número 5 se determina la cabeza de borrado, correspondiendo a 6 la guía para la banda fija y a 7 la de la banda de entrada. La dirección de registro/lectura se indica con el número 8, teniendo en 9 el gatillo a presión. Las guías para banda fija están indicadas con el número 10 y finalmente, el 11 determina la situación de las guías para la banda de entrada.

Paso de la cinta en un magnetoscopio BETA

Cabe apreciar en la figura 13 el mecanismo de paso de banda en un magnetoscopio BETAMAX con bucle de carga

en forma U, correspondiendo a la misma el cabezal de lectura de audio (1) siendo 2 el tambor de las cabezas, 3 el regulador de tensión, 4 la cabeza de borrado y 5 la guía de extracción de la banda.

Dimensiones de la cassette BETA

De entre la totalidad de videocassettes que han adoptado la banda magnética de 1/2 pulgada, de larga duración, resulta la más compacta (158 × 96 × 25 milímetros). Sus bobinas se hallan protegidas por medio de pestañas móviles que resguardan sus bordes y además una pequeña lámina basculante protege la parte externa de la cinta cuando la cassette no se inserta en el magnetoscopio.

La cinta se detiene por medio de una pieza metalizada que establece un contacto eléctrico que impide su arrastre en momento oportuno.

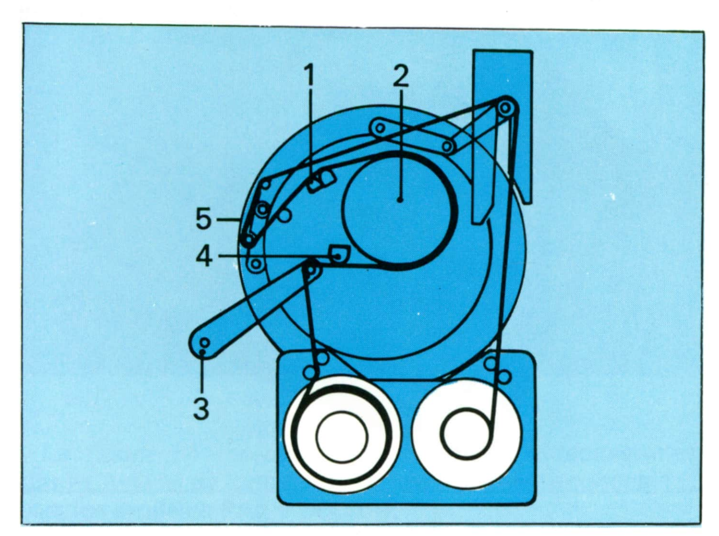


Figura 13. Mecanismo de paso de la cinta magnética en un magnetoscopio formato Beta.

Las reducidas dimensiones de la videocassette BETA no han permitido, a pesar de haberse reducido su velocidad de arrastre, conseguir la duración lograda con otros sistemas, aun cuando resulta suficiente para las necesidades normales del usuario. Para evitar la grabación accidental de una

cassette ya grabada, basta separar la pequeña pestaña de plástico existente en el estuche.

Carga y funcionamiento

Para su empleo, el mecanismo de carga expele automáticamente un trozo de cinta que sigue una trayectoria algo compleja. El devanado de la cinta sobre el tambor es progresivo. A la entrada, la dirección que sigue es ligeramente inclinada, pero inmediatamente se enrolla alrededor del tambor, para finalizar al nivel del cabrestante.



Figura 14. Cassettes Super Avilyn preparadas para estándar Pal-Secam.

El ángulo de devanado total desde la entrada del tambor al cabrestante no llega a superar los 270 grados y, además, dos guías fijas permiten su correcta disposición.

Si bien el recorrido de la cinta al salir de su bobina es bastante largo, se ha previsto que la actuación mecánica no pueda resultar dañina para su integridad y a fin de que la

banda magnética sea guiada de forma adecuada hacia las diversas cabezas magnéticas (video, audio, borrado y sincronismo) se cuenta con reguladores de tensión y otros dispositivos adecuados.

También se cuenta, de igual manera que en la mayor parte de magnetoscopios, con la posibilidad de modificar la velocidad de arrastre en la reproducción a fin de facilitar la visualización de una secuencia determinada.



Gama de cassettes de video de la firma Philips, de diferente duración. Los números que acompañan a la letra E, indican los minutos de grabación que contiene cada cinta.

La figura 14 reproduce las modernas videocassettes «Super Avilyn» de formato BETA, especialmente concebidas para los modelos PAL y SECAM.

Magnetoscopios VHS

El sistema VHS, perfectamente concebido en cuanto concierne a la supresión de inconvenientes que pudiesen ser de difícil resolución por el aficionado, ha sido uno de los que más han contribuido a una rápida difusión del magnetosco-

pio, siendo muchas las firmas que han introducido interesantes mejoras, puestas de manifiesto en una mayor facilidad de empleo, posibilidades para la localización visual de secuencias, retención de una imagen determinada, añadir secuencias, etc.

Incluso, el mismo aspecto de los magnetoscopios ha experimentado un notable cambio, ya que mientras que en las primeras realizaciones la introducción de la videocassette se efectúa por la parte superior del aparato, en los actuales se ha dispuesto en su parte frontal.

La firma Sharp ha modificado muy recientemente las características de sus modelos, creando un magnetoscopio de sobremesa que se caracteriza por sus reducidas dimensiones y poco peso.

Técnica de grabación

El dispositivo de análisis, de forma cilíndrica, de 62 milímetros de diámetro está inclinado hacia la izquierda en unos seis grados, incluyendo dos tambores, de los que se mantiene fijo el inferior, en tanto que el superior se mueve a la velocidad de 25 vueltas por segundo (en 625 líneas) estando separadas las dos cabezas de video en 180 grados, con arreglo a su diámetro.

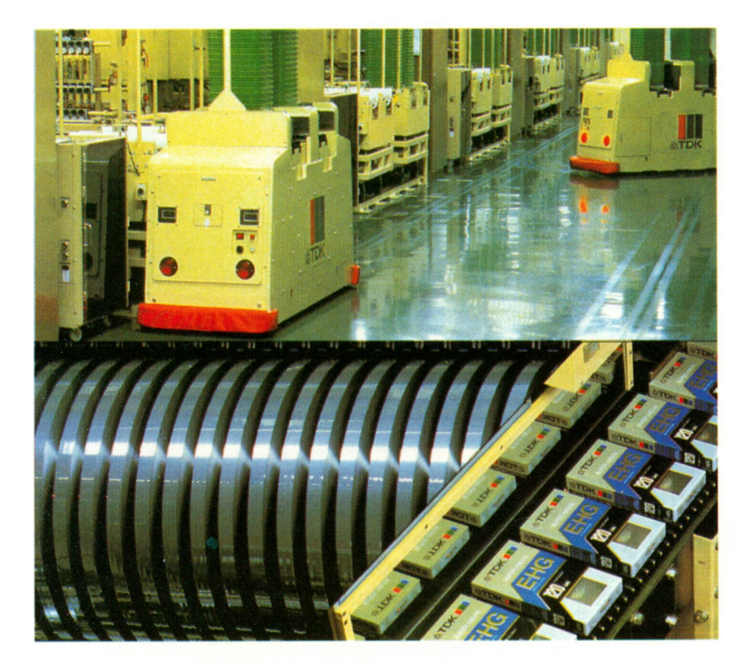
Sus pistas de video, de 49 μm de ancho están dispuestas con arreglo a una inclinación muy pronunciada a una altura de 12 mm entre los puntos de conmutación de los cabezales. La pista de audio, inscrita en la parte superior, tiene una anchura de 1 mm, mientras que la de sincronismo, hacia el borde inferior, mide 0,75 mm de anchura.

La velocidad de arrastre de la cinta magnética es de 22,39 milímetros por segundo y al existir 50 pistas en este tiempo (correspondiendo cada una de ellas a una trama de 312,5 líneas) determinan que el paso de la banda por cada línea inscrita o incremento es de 0,4678 (22,39:50). En tales condiciones, la velocidad de desplazamiento de las cabezas con relación a la banda en reposo es de unos 4,87 metros en un segundo, al hacer uso de un tambor de 62 mm de diámetro.

Para la supresión del efecto diafótico de luminancia, que se produciría por la proximidad de las dos pistas, reflejándose en la imagen por molestas perturbaciones de igual manera que la diafonía se pone de manifiesto por alteraciones en el

sonido, los dos cabezales están dispuestos en azimut, o sea que el entrehierro de cada uno de ellos está inclinado en algunos grados, con relación al eje de la pista, alcanzándose una separación de 12 grados.

La diafonía de luminancia, sobre la cual, la disposición de los cabezales no tiene influencia de ninguna clase, se elimina a base de que las líneas enfrentadas se hallen en diferente fase en un valor determinado por la longitud de 1,5 línea.



La elaboración de las cassettes de video ha de ser muy cuidada, porque de ellas depende en buena parte, la calidad de la imagen que luego se reproduce en los equipos.

En el proceso de grabación, la señal video de luminancia queda reducida a una banda modulada en frecuencia comprendida entre 3,8 MHz y 4,8 MHz, lo que equivale a una desviación de 1 MHz entre sus límites máximo y mínimo.

Las subportadoras de crominancia quedan incluidas en una gama de frecuencia muy inferior.

Características de las videocassettes VHS

Estas cassettes miden 188 × 104 × 25 milímetros, resul-

tando un 25 % mayores que las del tipo BETA, lo que se debe muy concretamente al diámetro de sus bobinas, pudiendo albergar mayor longitud de cinta. Se designan con la letra T las previstas para el estándar NTSC, en tanto que las que se destinan al mercado europeo (PAL y SECAM) llevan la referencia E.

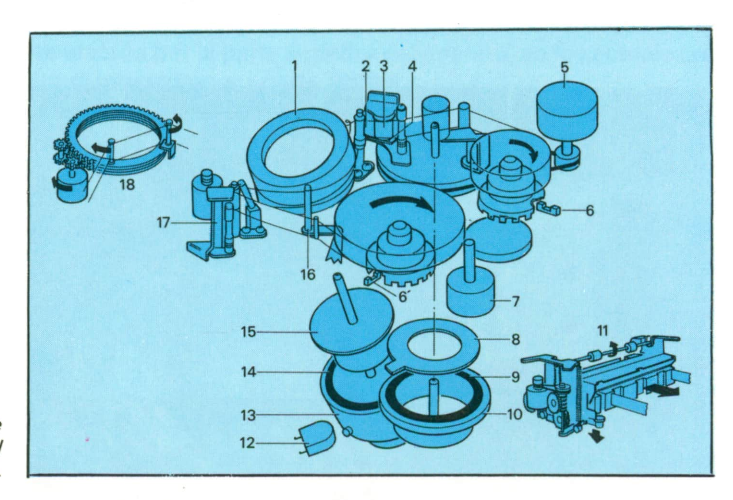


Figura 17. Mecanismo de carga y descarga del magnetoscopio VHS.

Su dispositivo de paro se halla regulado por medio de dos fototransistores que reciben la excitación luminosa de una lamparita al coincidir con el espacio transparente existente en cada extremo de la banda magnética, disposición que proporciona una excelente seguridad en el caso de rotura de esta cinta, ya que el magnetoscopio se detiene instantáneamente, eliminando hasta la menor posibilidad de avería.

En la figura 17 se observa la disposión del mecanismo de carga y arrastre de la banda magnética en un magnetoscopio moderno del tipo VHS en el que la cassette se introduce por la cara frontal, siendo 1 el tambor de las cabezas de video, 2 el cabezal de borrado de audio, 3 corresponde a la cabeza de registro/lectura de audio, 4 a la cabeza de sujeción, 5 al motor del cabrestante, 6 y 6′ a dos captadores infrarrojos, 7 al motor de avance/retroceso con mayor rapidez, 8 a la rueda del cabrestante y 9 al conjunto de imanes.

El volante del cabrestante se representa en 10, correspon-

diendo a 11 el motor de introducción-expulsión de la cassette, 12 es el conector del tambor de los cabezales, 13 el motor del tambor, 14 corresponde a un grupo de imanes, en menor cantidad que en la pieza 9, con la que se halla enfrentada, 15 es la rueda correspondiente al tambor, 16 la cabeza de lectura para la localización de las secuencias, 17 corresponde a la cabeza de borrado total y, finalmente, con 18 se designa el motor de carga de la banda en el tambor.



Figura 18. Cassettes realizadas por la firma Fuji, para el sistema VHS, de diferentes duraciones.

Dimensiones y duración

Las dimensiones internas de la videocassette VHS han permitido alcanzar una duración de 180 minutos con el tipo E180 que dispone de 260 metros de cinta magnética de 19 micrómetros de grueso y, más recientemente, esta capacidad se ha sobrepasado, llegando hasta 240 minutos (4 horas empleando la cassette E240 que contiene alrededor de 340 metros de cinta, cuyo grosor es de 16 milésimas de milímetro (figura 18).

Estas cassettes ofrecen la seguridad de una protección contra los riesgos de un borrado accidental consecutivo a una nueva utilización de una banda grabada, bastando con

eliminar la pestaña de plástico, existente en su parte inferior (figura 19). En la eventualidad de querer efectuar una nueva grabación basta recubrir la ventana que se ha producido, empleando para ello un trozo de cinta adhesiva.



Figura 19. Eliminación de la pestaña existente en el borde inferior en varios tipos de cassettes.

Otra de las características de las cassettes VHS consiste en que sus pistas magnéticas, constituidas por finísimas partículas de bióxido de cromo, están recubiertas por una película de ferrita de cobalto altamente coercitiva.

Cassettes video 2000

Frecuentemente designadas con la sigla VCC (Video Compact Cassettes) se caracterizan por ser las únicas totalmente simétricas y reversibles, a fin de posibilitar su empleo por las dos caras, exactamente como las minicassettes empleadas en audio.

Los primeros magnetoscopios de 1/2 pulgada de Philips y Grundig empleaban bobinas coaxiales, es decir superpuestas y accionadas por el mismo eje, modalidad que tan solo permitía 90 minutos de actuación. El sistema actualmente adoptado bajo la denominación de VIDEO 2000 se fundamenta en la disposición de las dos bobinas en el mismo plano.

La amplitud de banda sigue siendo de 1/2 pulgada, pero se ha dividido en dos mitades exactamente iguales, cada una de 6,35 mm y de tal manera, previa inversión de la cinta se duplica su tiempo de actuación. Además se suprime la pista de sincronismo al incorporarse estas señales a las de video.



Cassette VCC 480 de Philips, reversible, que admite ocho horas de grabación-reproducción. Aunque el sistema V-2.000 está considerado como de excelentes prestaciones, el mercado parece decantarse hacia los sistemas Beta y VHS, con notable ventaja de este último.

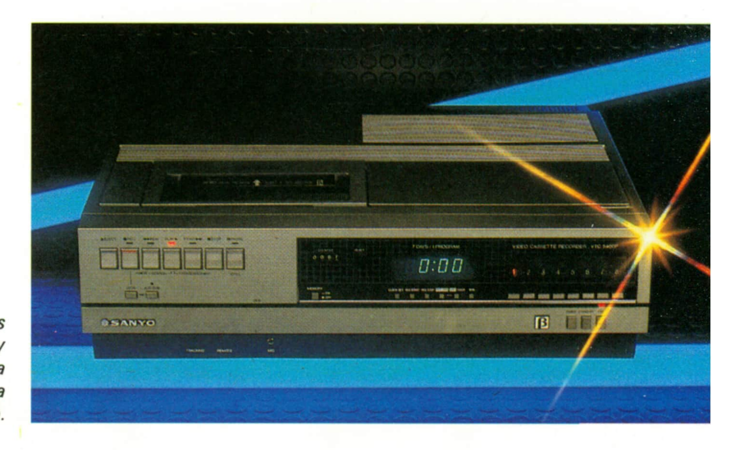
Las características de los cuatro tipos existentes se detallan en el siguiente cuadro:

Tipo	*Longitud de la banda*	*Grueso de la banda*	*Duración*	*Total*
VCC120	92 metros	15 micras	2 × 60	2 horas
VCC240	180 metros	15 micras	2 × 120	4 horas
VCC360	260 metros	15 micras	2 × 180	6 horas
VCC480	360 metros	13 micras	2 × 240	8 horas

El hecho de poder disponer estas cassettes en ambos sentidos determina que su empleo resulte muy económico.

Técnica de grabación en el Sistema V-2000

El cilindro de análisis, de 65 milímetros de diámetro se mantiene inclinado algo más de 2 grados hacia la derecha; lo que determina que las pistas magnéticas, cuya anchura no sobrepasa 22,5 micras de ancho queden dispuestas en sentido helicoidal, con una trayectoria algo más inclinada que en los sistemas BETA y VHS.



El aspecto externo de los magnetoscopios es muy diferente de un modelo a otro. Aquí se presenta uno de Sanyo.

La totalidad de pistas está situada en forma paralela con el borde de la cinta, a una altura casi de 5 milímetros. Las de audio, una a cada lado, miden 0,65 mm estando inscritas en los bordes de la banda magnética. Entre las dos mitades existe un espacio libre, de 0,60 mm de anchura, que hace posible la incorporación al videograma de un sonido estereofónico, por la presencia de una segunda pista de audio, de 0,25 mm en cada cara de la cassette VCC.

De igual manera que en el sistema VHS el dispositivo de análisis está constituido por dos tambores, de los cuales, el superior que es el que incluye los cabezales, es el que efectúa el arrastre, a la velocidad de 25 vueltas por segundo en los sistemas de televisión que trabajan en 625 líneas.

La velocidad de paso de la banda es de 24 mm/s y al existir 50 líneas o pistas por segundo, correspondiendo a una trama de 312,5 líneas se determina que el avance de la cinta por línea inscrita es de 24:50 equivale a 0,48 mm.

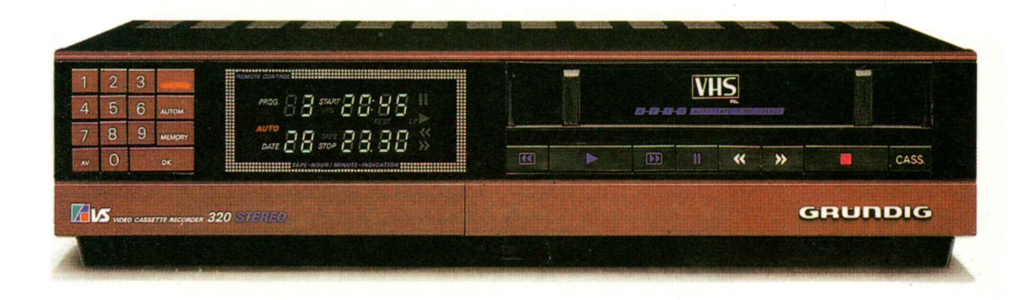
Eliminación de la diafotia

El efecto diafótico de luminancia producido entre pistas adyacentes se obtiene, como en los otros sistemas, mediante inclinación o sea por azimut de las dos cabezas de video, cuyos entrehierros mantienen una separación relativa de 30 grados, de los que corresponden la mitad en sentidos opuestos de cada una de ellas.

La diafotia de crominancia se elimina, de igual manera que en el sistema VHS, a base de conseguir el desfasaje de 1,5 líneas al principio de cada pista.

Sincronismo y guía de pista

La extremadamente reducida anchura de las pistas magnéticas que no sobrepasa de 22,5 micras, hace necesaria la adopción de un sistema de pilotaje o guía, que sea aplicable tanto a las pistas de sincronismo como a las de audio o de video.



Magnetoscopio estéreo, con posibilidades de grabación y reproducción. Este equipo presenta la posibilidad de control a distancia mediante rayos infrarrojos. (Cortesía: Grundig).

El sistema adoptado en VIDEO 2000 es el denominado DTF o sea Dynamic Track Following, que podemos traducir como Guía Dinámica de Pista, que permite el pilotaje de las pistas al estar las cabezas de video dispuestas en forma flotante sobre una plaquita de material piezocerámico. Los cabezales están unidos al tambor y su posición puede ser regulada electrónicamente en pocos microsegundos, trama por trama, con arreglo a la tensión eléctrica que se aplique por actuación piezoeléctrica que motiva desplazamientos que pueden ser positivos o negativos en relación con su

estado en reposo, permitiendo la reproducción de la imagen a distintas cadencias: normal, lenta o rápida.

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS TRES SISTEMAS

	BETA	*VHS*	*VIDEO 2000*
Velocidad de paso de banda (en mm/s)	18,73	23,39	24,40
Diámetro del tambor de análisis en mm	74,59	62	65
Inclinación de las pistas	5°00'38"	5°57'50"	2°38'05
Longitud de las pistas de video (en mm)	117,16	97,39	102,10
Anchura de las pistas de video (en μm)	32	49	22,5
Superficie de banda por segundo de registro en mm^2	188	238	115
Ancho de pista audio (mm)	1,05	1	0,65
Ancho de pista sincronismo (mm)	0,60	0,75	—
Incremento por pista en mm	0,375	0,468	0,488
El incremento equivale a	1 línea	1,5 línea	1,5 línea
Velocidad de grabación metros/segundo	5,84	4,84	5,08
Banda de grabación de la luminancia (MHz)	3,08 – 5,2	3,8 – 4,8	3,3 – 4,8
Frecuencia media de la crominancia (MHz)	1	1,1	0,6
Dimensiones de la videocassette (mm)	158 × 96 × 25	188 × 104 × 25	183 × 110 × 26
Grueso de la cinta en μm	19/13	19/15	15/13
Duración máxima de videocassette (en minutos)	215	240	480

La figura 23 corresponde a unas cabezas flotantes realizadas con arreglo al sistema DTF.

La tabla de la página anterior agrupa las principales características de los sistemas BETA VHS y VIDEO 2000, siendo oportuna la mención de que los valores que se indican pueden tener algunas diferencias que no afectan de manera decisiva su posible aplicación práctica.

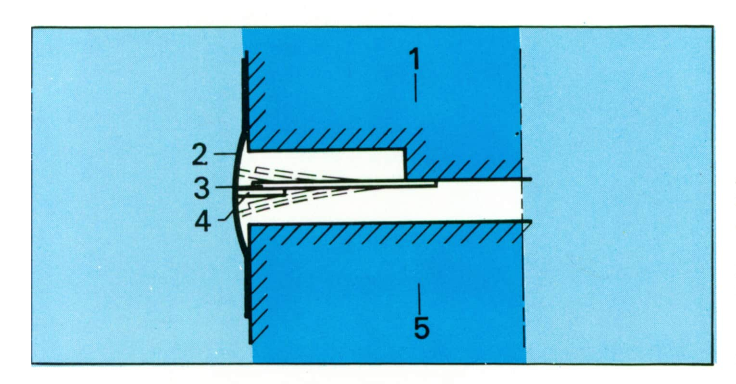


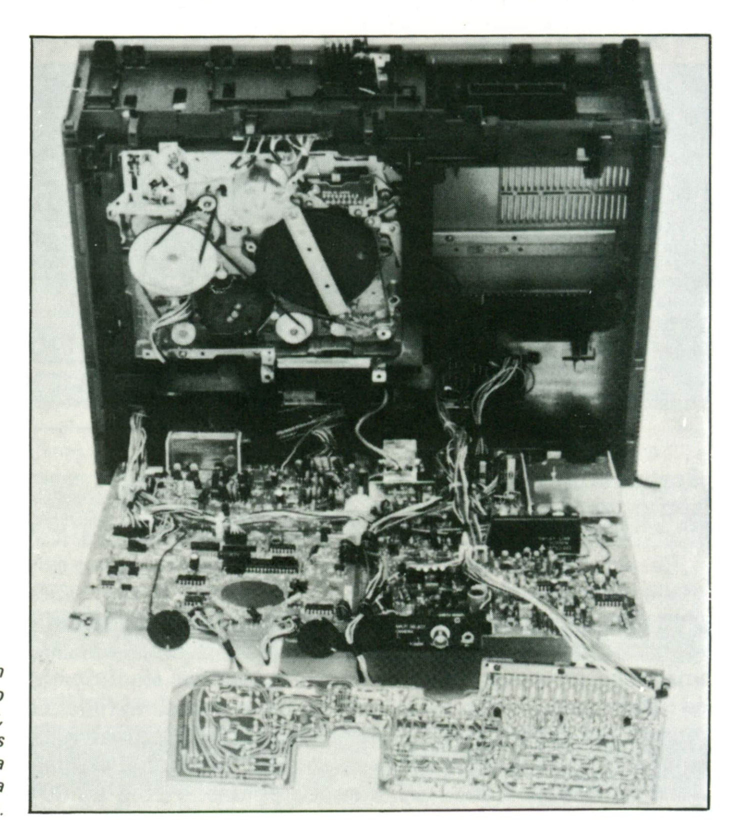
Figura 23. Cabezales flotantes dispuestos con arreglo al sistema DTF. *1* = Tambor superior; 2 = Banda magnética; 3 = Elemento piezocerámico; 4 = *Cabeza de video; 5 = Tambor inferior fijo.*

Grabación magnética audio-visual

Resulta forzosa la comparación entre el magnetófono que graba los sonidos y alternativamente procede a su reproducción y el magnetoscopio o videograbador que cumplimenta idéntica función tanto con los sonidos como con las imágenes, pero aun cuando ambos dispositivos electrónicos se fundamentan en idénticos principios es necesario tener en cuenta que los valores con que trabajan son extremadamente distintos, ya que en audio se trata de una señal de baja frecuencia, cuya banda pasante abarca desde 20 a 20.000 Hz, en tanto que en la técnica de video, la señal está modulada en alta frecuencia, pudiendo sobrepasar a un valor tan elevado como 5 MHz.

Esto motiva muy notables diferencias. En primer término, las informaciones con que se trabaja alcanzan a varios millones por segundo y para su reproducción en la pantalla del televisor es necesario respetar con la más extrema precisión las bases de tiempo, el barrido entrelazado y,

finalmente, para la transformación de las señales de video contenidas en la banda magnética se requiere el empleo de un medio traductor, de características electromecánicas extremadamente relevantes, para que pueda actuar en condiciones rigurosamente exactas: el tambor de video, que activa los cabezales.



Aspecto que presenta un magnetoscopio abierto por la parte inferior, mostrando los módulos de circuito impreso y la sección mecánica para arrastre de la cinta.

Cabeza magnética de video

De manera sucinta podemos definirla como un núcleo de ferrita o de sustancia férrica de elevado potencial magnético, rodeado de un bobinado de hilo extremadamente fino, en conjunción con un entrehierro, de características muy

elaboradas. Cuando por las espiras del bobinado circula una corriente eléctrica, consecutiva a una señal, se origina un flujo magnético que abarca el entrehierro en magnitud proporcional a dicha corriente.

En el transcurso de la grabación o registro, esta cabeza gira a gran velocidad, en contacto con la banda, que se halla sumergida en el campo magnético y cada alternativa de la corriente crea un flujo magnético variable, que transfiere una imantación a las microscópicas partículas de la banda, que la retienen, merced a su elevado factor de remanencia.

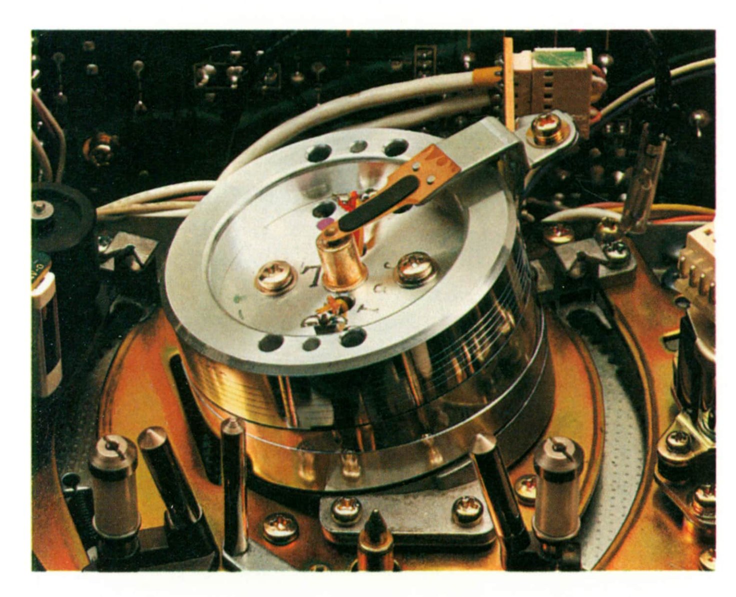


Figura 25. Mecanismo de arrastre de la cinta magnética empleado por la firma JVC.

De manera opuesta, en su reproducción o lectura, la banda magnética vuelve a pasar en contacto con los cabezales, y sus partículas imantadas crean nuevamente un flujo en ellos que, por inducción, motivan en el devanado una tensión eléctrica susceptible de ser amplificada a muy elevado nivel.

Cada videograbador utiliza un tipo distinto de cabeza grabadora-reproductora que, aun cuando actúe bajo los principios indicados, incluye detalles específicos. En la figura 25 reproducimos este mecanismo de análisis adoptado en un magnetoscopio de la firma japonesa JVC.

Grabación de la señal de video

Las posibilidades de que la longitud de onda de la señal sea grabada en una banda magnética y posteriormente pueda ser sometida a reproducción depende de varios factores, entre los que destacan su frecuencia y la velocidad de giro del cabezal, lo que determina que en la práctica, para que cada elemento informativo, equivalente a una alternancia, pueda ser retenido, es necesario que se consiga una perfecta relación entre sus parámetros.



Dos modelos de magnetoscopios de la firma JVC; el BR 6400 TR y el BF 5300 TR; ambos con amplias prestaciones profesionales.

Con carácter ilustrativo, indicaremos que en el caso de los magnetoscopios domésticos, bien sean de sobremesa o portátiles, se emplean cabezales, en los que el entrehierro existente entre ellos, no rebasa la cuarta parte de un cabello y en los profesionales se ha conseguido mayor reducción.

En cuanto concierne a la velocidad de paso de la cinta magnética, la totalidad de magnetoscopios, han llegado a alcanzar la de 2 a 6 metros por segundo, siempre con el objetivo de lograr una mejora en la definición de la imagen.

Bases de tiempo

Es necesario que sean respetadas las bases de tiempo iniciales, de tal manera que las frecuencias de líneas y de tramas, que son respectivamente 15.625 y 50 Hz en un estándar de 625 líneas, sean rigurosamente restituidas en la lectura, puesto que en el caso de que la frecuencia de línea adoleciese de variaciones, se originaría una distorsión muy molesta.

En lo que afecta a la pérdida de la frecuencia de trama que concierne a la sincronización, al limitarse la posibilidad de enlazar cada semi-imagen de las 312,5 existentes con la iniciación de la siguiente se originaría una pérdida de sintonía de la imagen. Para resolverlo, la inscripción de la señal de video en la banda permite variar el ritmo de restitución del movimiento al poder disminuir, acelerar o detener su paso.



Sistema reproductor/grabador de video fragmentado, de la firma JVC. Este equipo permite cuatro horas de grabación, y puede funcionar también con baterías.

Giro de las cabezas

Las velocidades de grabación, comprendidas inicialmente entre 4 y 6 metros por segundo, equivalentes a unos 20.000 metros por hora pudieron alcanzarse a base del sistema de desfile lineal, entre otros por la modalidad LVR (Longitudi-

nal Video Recording) pero las necesidades de tipo mecánico precisaban la adopción de otros métodos.

En la actualidad, todos los sistemas se fundamentan en el principio del análisis helicoidal, por medio de un tambor giratorio que incluye dos cabezales de video. Si la velocidad de grabación, determinada por el número de informaciones que deben grabarse en la banda magnética puede establecerse en 5 m/s, el paso de esta cinta se limita a unos 18 mm en el mismo tiempo, a fin de que no se origine una excesiva tracción mecánica.



Reproductor de video, sistema Betamax de Sony. El hecho de trabajar solamente como reproductor simplifica en buena medida las características del equipo.

Con objeto de solventar tan notables diferencia, el tambor, que en los sistemas PAL o SECAM gira a 25 vueltas por segundo, incluye dos cabezas que originan trayectorias muy inclinadas de la cinta, con relación a sus bordes paralelos. Cada cabezal traza en la grabación o reproduce en la lectura, una pista, cuya longitud es sensiblemente igual a la semicircunferencia del tambor, quedando paralelas y yuxtapuestas entre sí, lo que equivale a que se sucedan sin solución de continuidad.

Bobinas coplanarias

De tal manera, tanto la salida como la entrada de la banda se hallan al mismo nivel, lo que implica la disposición de las dos bobinas (libradora y receptora) en un mismo plano, denominándose magnetoscopios coplanarios a los que emplean tal modalidad para su diferenciación de los coaxiales presentados en los primeros tiempos por Philips y

Grundig. El sistema coplanario simplifica notablemente la carga y descarga automáticamente de la cassette al evitar su rebobinado.

Bobinas helicoidales

En esta modalidad analizadora se utilizan dos tambores superpuestos, siendo fijo el inferior, en tanto que el superior que lleva incorporadas las cabezas, inclinadas entre sí a 180º, es arrastrado por un motor regulado por cuarzo, que le infiere una extrema regularidad.

Cada cabeza analiza la banda magnética siguiendo una trayectoria diagonal, trazando líneas paralelas, ligeramente encorvadas.

La longitud útil de cada pista equivale a la semicircunferencia del tambor, lo que corresponde al equivalente de 312,5 líneas, o sea a media imagen. Este sistema de registro conduce a la eliminación del efecto de intermodulación denominado diafotia de luminancia, conseguido al lograr un doble azimutaje mediante la disposición de las dos cabezas con su entrehierro inclinado en algunos grados, de igual manera que en la técnica de audio se evita la perturbación diafónica que podría originarse al grabar en pistas enteramente paralelas.



Magnetoscopio grabador/reproductor de Elbe, con tres cabezales de doble azimut, carga frontal y unidad de control remoto por infrarrojos; además es programable.

Elección, empleo y conservación de las cassettes

Con objeto de evitar que la grabación efectuada en una cassette experimente alteraciones que atenten a su absoluta fidelidad de reproducción, resulta indispensable adoptar las adecuadas precauciones, con mayor motivo ante el evidente hecho de que al hallarse en mal estado se origine la posibilidad de que se produzca una avería en el mecanismo del magnetoscopio en el que se empleen.



Varias cintas del sistema VHS, preparadas para obtener una gran calidad de reproducción de sonido e imagen. (Cortesía: JVC).

Como medida previa, en manera alguna debe hacerse uso de unidades de marca desconocida o que se ofrezca a bajo precio. La garantía que ofrece una marca de prestigio constituye siempre la más amplia seguridad de que han de conseguirse excelentes resultados.

Para la adquisición de cassettes es necesario tener en cuenta la existencia de posibles incompatibilidades. Así, por ejemplo, al adquirir del tipo VHS es necesario evitar las que lleven la indicación T, dado que corresponde a los magnetoscopios que funcionan en el estándar del sistema americano NTSC, lo que determina que sus características magnéticas sean totalmente distintas de las previstas para los sistemas europeos PAL o SECAM.

Rebobinado

Tan pronto se haya realizado una grabación, es necesario proceder al rebobinado de la totalidad de la cinta a su punto inicial, precaución que se hace todavía más evidente cuando la cassette no haya sido utilizada en su totalidad, debido a que existe el riesgo de que la parte de cinta que haya quedado al descubierto entre la bobina de arrastre y la libradora experimente cierta deformación que posteriormente queda reflejada en alteraciones de las imágenes. Aparte de ello, queda protegida contra la acción ambiental, humedad y polvo.

Existen muchos modelos de videos; algunos efectúan solamente las funciones de grabador, otros reproducen las grabaciones y en la mayor parte de los casos combinan ambas posibilidades. (Cortesía: Sanyo).



Temperatura

Un exceso de calor puede dar motivo a la adherencia de la cinta entre sus espiras superpuestas. Al modificarse la composición del aglutinante que une la pista magnética con

su base de plástico (sumamente delgada) puede motivar su rotura o, en el mejor de los casos, la producción de rayas en las imágenes.

En manera alguna deben mantenerse en lugares donde la temperatura pueda ser superior a 30°, determinándose con ello que el mantenimiento a la acción directa del sol, en un coche cerrado, la proximidad de radiadores, etc., atenta de manera decisiva a la conservación de la cinta magnética y, hasta en algunos casos, al buen estado de su estuche de plástico con el resultado de que pueden producirse dificultades para su introducción en el magnetoscopio.



Equipo grabador/reproductor de video, preparado para ser manejado a distancia, y con respuesta de sonido en alta fidelidad. (Cortesía: Grundig).

Campos magnéticos

Generados de manera muy concreta por imanes, transformadores, altavoces, así como por cualquier componente electromagnético y aun por el paso de la corriente por un conductor cualquiera, los campos magnéticos parásitos pueden influir de manera decisiva en el borrado accidental de las grabaciones, lo que pone de manifiesto la necesidad de no mantener durante mucho tiempo una cassette a menos de 40 centímetros de alguno de estos elementos.

En las imágenes, una desmagnetización parcial se pone de manifiesto por la existencia de rayas de color, pérdida de sincronismo y producción de bruscas alternativas, tratándose de perturbaciones cuya resolución resulta difícil.

Polvo

La atmósfera que nos rodea contiene siempre una cantidad muy elevada de polvo de los más variados orígenes, en cuya composición existe siempre una elevada parte de elementos metálicos, que se introduce en el videocassette, que no está cerrado herméticamente, lo que origina su deposición en la superficie de la banda magnética explorada por las cabezas de video.



Mesa de edición. Un grabador puede trabajar con imágenes procedentes de varias transmisiones, seleccionando las más adecuadas y combinando todas ellas sobre una cinta única. (Cortesía: JVC).

Con ello se originan pérdidas en el nivel de reproducción de las imágenes registradas, que se ponen de manifiesto por medio de rayas y puntos al proceder a su visualización. Conviene prestar atención a este fenómeno que se designa como «drop-out» y que puede ser evitado conservando siempre las cassettes dentro de su estuche y manteniéndolas constantemente en su posición vertical, evitando de tal manera su prematuro desgaste y defectos en la reproducción.

No hay que olvidar la importancia que tiene la calidad de la cinta en la reproducción de la imagen, es tan importante como la del equipo.

Golpes y vibraciones

Los golpes originados por una manipulación brusca o resultantes de una caída deben ser evitados de la misma manera que cualquier vibración anormal debido a que pueden atentar contra la buena actuación de los dispositivos mecánicos y, de manera concreta, de los que actúan como guía de la banda magnética, influyendo de manera desfavorable en la adecuada disposición de sus espiras lo que conduce a su deformación y posible rotura, invalidando la cassette para futuras utilizaciones.



Los equipos de video se utilizan no sólo en aplicaciones domésticas, para el ocio, sino también en empresas. Con frecuencia los equipos de ventas de una firma, son entrenados mediante grabaciones de video.

Si en el primer caso no cabe la posibilidad de reparar el daño, si se aprecia que la detención en el arrastre de la cinta se debe a encabalgamiento, puede intentarse proceder a un rebobinado en ambos sentidos de la banda magnética, lo que puede permitir localizar el punto en que se haya producido su encabalgamiento o posible separación de su disposición correcta.

Es una maniobra previsora que es aconsejable realizar siempre antes del inicio de una grabación.

Protección contra desgaste

A base de un tratamiento normal, una videocassette debe permitir bastante centenares de reproducciones a la velocidad adecuada. En los sistemas VHS y VIDEO 2000, la banda se reintegra a su estuche cada vez que se marca una detención o se procede a localizar una secuencia determinada, lo que origina que en el transcurso de su actuación se produzca una cantidad más elevada de cargas y descargas que con el sistema BETA, en el cual se mantiene inmóvil, rodeando el tambor que incluye los cabezales, facilitando las operaciones de localizar un espacio determinado.



Moderno programador de un reproductor de videocassettes en sistema VHS. Este equipo utiliza un programador con 10 teclas para ajuste de reloj, selección de canales y programación automática.

Como norma de tipo genérico, cualquiera que sea el sistema que se utilice, es muy aconsejable no hacer un uso excesivo de modalidades de reproducción que se aparten de lo corriente, como pueden ser el paro de la imagen o bien una visualización rápida o muy lenta, debido a que de tal manera, la cinta queda sometida a un trato anormal por parte del sistema mecánico.

La falta de cuidado en el trato de la cinta magnética se pone de manifiesto en su fatiga y prematuro desgaste que, se traduce habitualmente por la producción de parásitos, aumento de ruido de fondo y la interferencia de la imagen.

Deslizamiento

Al tener muy presente las normas anteriormente expuestas no es probable que se motiven alteraciones ni en la composición ni el correcto arrastre de la cinta. Es muy aconsejable que, por lo menos, una vez al año sean sometidas a un ejercicio de paso en ambos sentidos, de manera muy concreta si se han mantenido inactivas durante bastante tiempo. De tal manera se hace trabajar su soporte de poliestireno, se afloja la presión a que están sometidas sus espiras, lo que determina que se limiten considerablemente los efectos de eco que pueden producirse a causa del prolongado contacto entre sí y se elimina la humedad que puede haberse infiltrado hasta la superficie de la banda.

Debe partirse del principio de que el desgaste de las cintas de video es más rápido que el de las de audio, que pueden ser utilizadas una elevada cantidad de veces sin la más ligera alteración del mensaje sonoro. En tanto que en las cintas de audio no se aprecia deformación del sonido hasta más de 500 reproducciones, en las de video, al sobrepasar unas 50, es decir, con una duración diez veces menor, pueden apreciarse defectos en la imagen, que no son achacables al magnetoscopio, si bien en algunos casos pueden ser debidas a la deposición de partículas de óxido desprendidas de la banda magnética que han quedado adheridas a los cabezales.

En buenas condiciones de conservación y de empleo, una cassette puede alcanzar bastante duración, teniendo en cuenta sus excelentes propiedades magnéticas de coercitividad y elevada remanencia que caracterizan a las actuales cintas de video.

MAGNETOSCOPIOS DE SOBREMESA

La elevada cantidad de magnetoscopios o videograbadoras disponibles en el comercio hace extremadamente difícil proceder al análisis de su totalidad, aun cuando procederemos a referirnos a los detalles de algunos de los más destacados, con objeto de facilitar elementos de juicio sobre un tema de tanta complejidad, detallaremos algunos extremos conducentes a conseguir su máximo rendimiento y a evitar un prematuro deterioro.

Emplazamiento adecuado

Casi siempre, la disposición de un magnetoscopio se determina con arreglo a las funciones que le son conferidas, espacio disponible y características del mobiliario, relegando a segundo término algunos detalles que atentan a su buena



La instalación de los magnetoscopios se realiza en las proximidades del televisor ya que se aprovecha la pantalla del mismo para reproducir las grabaciones.

actuación. Dada la relación que debe mantener con el televisor es necesario situarlo lo más cerca que sea posible, además el conductor que establece el necesario enlace actúa siempre introduciendo una resistividad que, en el caso de ser algo elevada, puede influir desfavorablemente en su buen funcionamiento.

Aparte de ello, este conductor, que muy bien puede ser comparado con el cable que relaciona una antena con el televisor, puede ser el camino de entrada de perturbaciones que aparecen en la pantalla, concretamente si está cerca de aparatos eléctricos, red domiciliaria, objetos metálicos, etc. (figura 37).



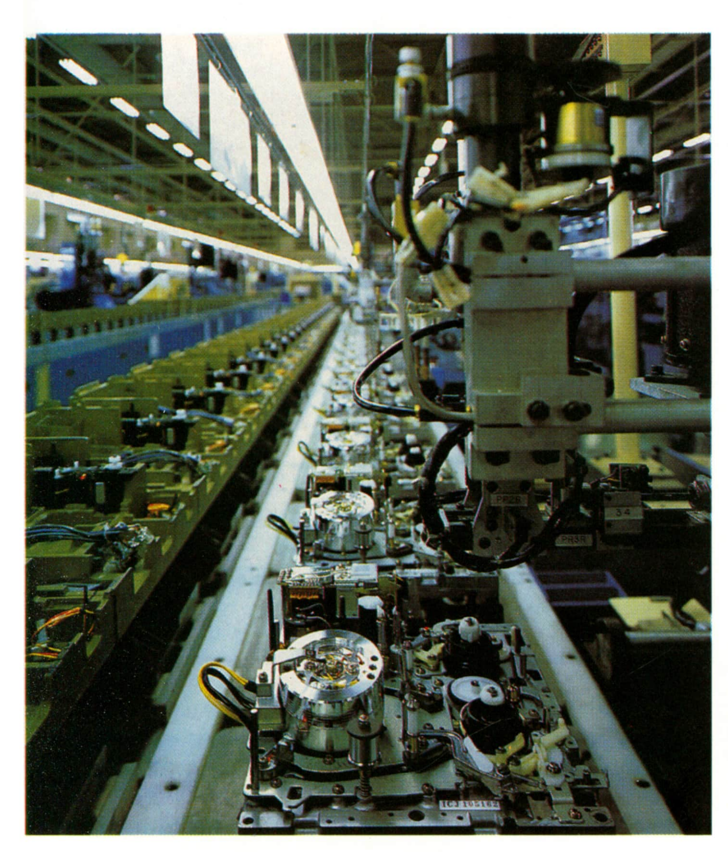
Figura 37. Normalmente, la instalación del magnetoscopio se realiza en las proximidades del televisor.

En la totalidad de casos es necesaria su instalación en sentido rigurosamente horizontal. Una inclinación, por leve que sea, atentaría al correcto funcionamiento de su mecanismo, pudiendo dar motivo a la desnivelación del tambor de arrastre de la cinta magnética o de las cabezas de grabación. Por la misma razón el magnetoscopio debe estar colocado sobre un soporte enteramente exento de vibraciones.

A pesar de la alta calidad de los materiales empleados en la construcción de estas grabadoras, pueden ser afectadas por el medio ambiente que se halle en sus proximidades,

debiendo alejarlos del calor, concretamente de los radiadores y de la misma manera pueden ser afectados por la acción de la humedad y de temperatura fría. En conjunto, se partirá del principio de que toda alteración atmosférica puede conducir, por lo menos, a que su trabajo se realice en condiciones desfavorables.

La actuación mecánica de varias de sus etapas motiva una disipación térmica que debe expelerse al exterior del blindaje metálico del magnetoscopio, a cuyo fin se han previsto varios orificios de ventilación que deben mantenerse expeditos por completo. También, de manera lógica, la totalidad de sus controles y mandos han de ser de fácil acceso.



Vista parcial de una línea de montaje para grabadores/reproductores de video. Se observa los numerosos componentes mecánicos del cassette, así como el alto grado de automatización de la cadena de ensamblaje.

Adaptación a la red

En general, el magnetoscopio se suministra con su selector de tensiones dispuesto en la posición correspondiente a un valor determinado, pero ello no exime de la necesidad de comprobar detalle tan primordial antes de dar paso a la corriente. Los fusibles, incluidos en el circuito de

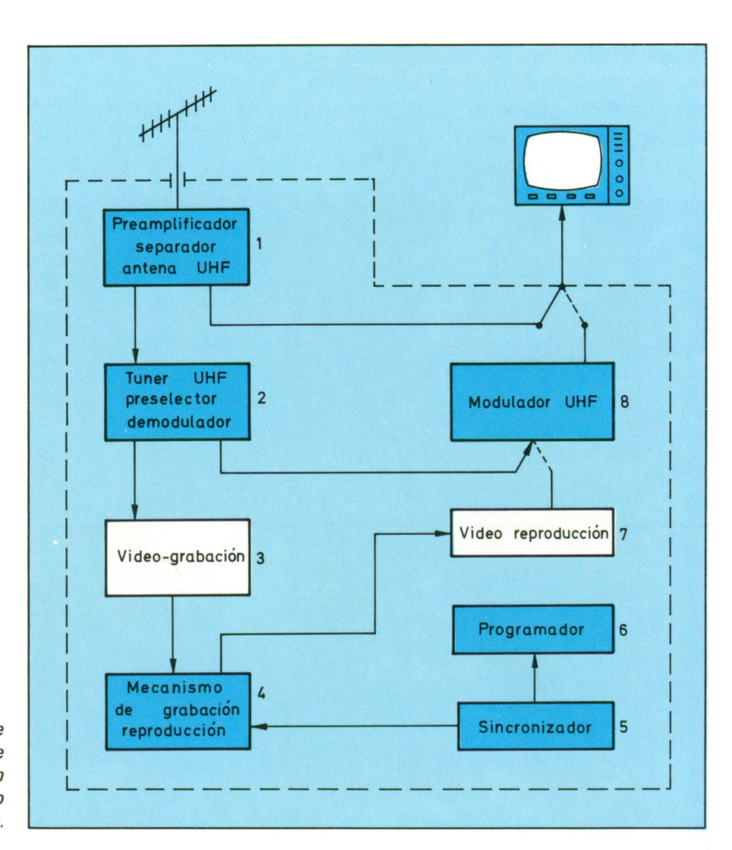


Figura 39. Diagrama de bloques de las etapas que constituyen un magnetoscopio o videograbador.

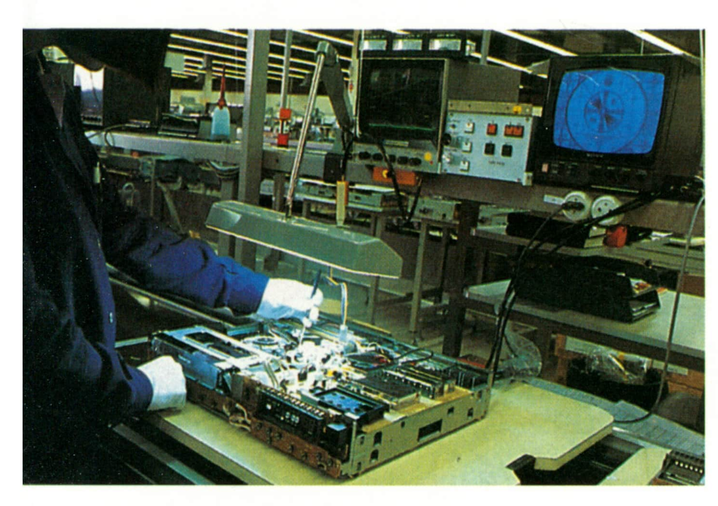
alimentación, cumplen el cometido de interrumpirla, en caso de cortocircuito o sobretensión pero, por razones de seguridad, están dispuestos de manera que no sean fácilmente accesibles al usuario. Esto obliga en algunos

casos a desmontarlo, trabajo que debe realizarse muy cuidadosamente o ser confiado a un especialista, para evitar posibles averías que afecten a los elementos vitales.

Circuitos del magnetoscopio

La actuación de este grabador/reproductor de señales de video se inicia mediante su conexión a la toma de UHF de un televisor, sin descartar la posibilidad de su relación con otro magnetoscopio.

Para cualquier forma de enlace se hace uso de cable bifilar, de diámetro normal, aun cuando es válido cualquiera de los sistemas para establecer una conexión eléctrica desarrollados en la actualidad, entre los que cabe mencionar el sistema de toma «peritelevisión» ya estudiado.



La comprobación de los equipos debe efectuarse siguiendo los máximos controles de calidad, para obtener un buen producto final.
(Cortesía: Sony).

La figura 39 reproduce las etapas fundamentales de un magnetoscopio, destacando en su parte superior la antena que se requiere esté perfectamente instalada, cuidando de manera especial que el cable que la relaciona con el televisor se mantenga en las adecuadas condiciones de aislamiento. Este elemento captador de ondas se halla en conexión directa con la sección preamplificadora de sintonía, incluida en la unidad o tuner de VHF que actúa para el tratamiento de

los impulsos generados por los distintos canales de televisión, lo que hace posible que se grabe en el magnetoscopio una emisión mientras se mira un programa en el televisor.

Tenemos indicado con 2 la unidad de UHF que cumple las funciones de preselección y modulación en este canal de muy elevada frecuencia y que, por tanto, se halla ajustado convenientemente a las frecuencias comprendidas en esta gama. Este dispositivo está dotado de un circuito de *control automático de frecuencia* (CAF) con objeto de que la sintonía se mantenga siempre en la disposición adecuada para cada emisora.

Apreciamos luego el circuito designado con 3 en el cual, a partir de la señal compuesta de video, se realiza la separación de las informaciones de luminancia, ya convertidas al valor de la frecuencia intermedia adoptada y las de crominancia, que son transferidas a esta etapa antes de su amplificación.

La etapa 4 concierne al mecanismo electrónico grabación/lectura, que muy bien puede ser calificado como el «corazón» del magnetoscopio y que entre otros cometidos, realiza el cambio automático de la cinta en el tambor rotativo de las cabezas de video, interviene en el paso regular de la banda magnética y traduce las informaciones eléctricas en alteraciones de características magnéticas en el proceso de grabación actuando de manera inversa en la lectura.

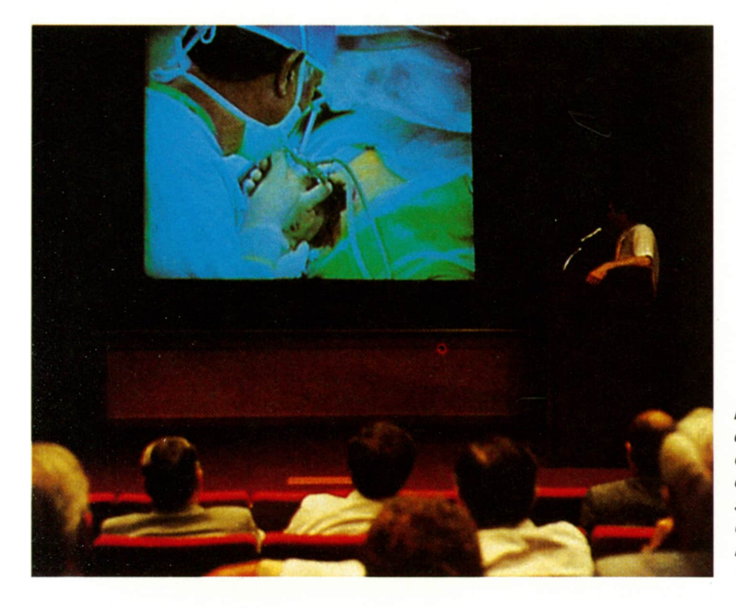
Sincronismo

El conjunto de circuitos electrónicos incluidos en la etapa *sincronizadora*, designada con 5, corresponde a un *servomecanismo* que controla la regularidad de deslizamiento de la cinta, interviniendo también en la velocidad de rotación del tambor de las cabezas de video, asegurando la perfecta sincronización de las señales de video con las de audio. Se halla en relación directa con la etapa *programadora* (designada con 6) que se halla regulada por un sistema de relojería digital que controla la alimentación de varios circuitos, activándolos en el momento prefijado, a fin de realizar la grabación de las emisiones deseadas, durante la ausencia del usuario.

Reproducción

Tenemos en la etapa 7 el conjunto de dispositivos

previstos para la lectura de la grabación. Las diversas alternativas eléctricas recogidas por las cabezas de video, se combinan con las de la emisora, dirigiéndose por una parte a una salida de video y por la otra al modulador de las señales de frecuencia ultraelevada, etapa señalada con 8, en la cual la señal procedente, bien sea de la etapa de reproducción, motivada por la lectura de una cinta grabada o del *modulador de alta frecuencia*, para el control de la información, se modula en UHF por medio de este pequeño emisor local. La señal de salida, análoga a la que es recibida por la antena de televisión, se halla disponible en la toma de UHF del televisor.



Las aplicaciones del video escapan del ámbito doméstico. Esta aplicación en medicina, permite seguir una operación desde un aula próxima a la sala de intervención. (Cortesía: General Electric).

Conexionado de enlace

No puede revestir mayor sencillez. En primer término, debe desconectarse la antena de la toma, por medio de la que establece relación con el televisor, pasando a conectarla con la entrada existente en la parte posterior del magnetoscopio. Por su parte, este instrumento dispone de un conector en cada extremo destinado a establecer la relación entre la

toma de salida de antena del magnetoscopio y la conexión de la misma en el bloque de antena de UHF del televisor.

Entrada de tensión

El interruptor general del videograbador debe disponerse en la posición adecuada para dar paso a la corriente que pone en marcha el tambor de los cabezales de video y los diversos circuitos asociados. Al hallarse el selector en la posición correcta se encenderá el indicador luminoso, que funciona a base de diodos electroluminiscentes o, en ciertos modelos, por medio de indicadores de cristal líquido. En tales condiciones el magnetoscopio consume una cantidad insignificante de corriente, lo que pone de manifiesto la posibilidad de mantenerlo de manera permanente en tal disposición.



Figura 42. Magnetoscopio VHS, modelo NR 7650 EG, con mando a distancia sin cables, a base de rayos infrarrojos.

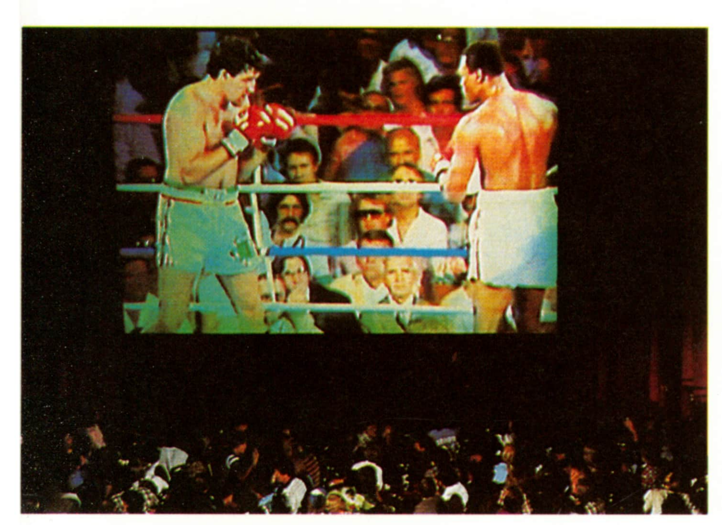
Aparte de ello no cabe la posibilidad de utilizar normalmente el televisor más que cuando el interruptor general del magnetoscopio se halla en la posición adecuada para la entrada de corriente dado que, sin tal requisito, el preamplificador no recibe alimentación y el televisor recibe estrictamente por su toma de antena las señales que le transfiere el magnetoscopio, llegándole con una extrema atenuación.

Tanto en el caso de una interrupción de corriente, como de cortar su paso por medio del interruptor del magnetoscopio, es necesario accionar el selector, para ponerlo, en primer

lugar, en la posición de ESPERA, para pasarlo luego a la indicada NORMAL, indicaciones existentes en la casi totalidad de modelos y más concretamente en los del tipo VHS.

Características de un magnetoscopio VHS

La figura 42 corresponde a uno de los más modernos magnetoscopios o videograbador, modelo HR 7650 EG, que es interesante mencionar a título de ejemplo, dadas sus relevantes características. Apreciamos en primer término sus reducidas dimensiones y limitado peso, destacando luego su modalidad de control remoto a base de *rayos infrarrojos*, que permite el mando de todas las funciones de control de la cinta magnética sin cables molestos que conectar. Otro de los detalles que singularizan a este aparato es el disponer de dos canales de audio, lo que le permite trabajar en estereofonía, ventaja que se hace más patente al incluir un sistema reductor de ruidos.



Los equipos auxiliares de video, como son las pantallas gigantes, permiten seguir un acontecimiento deportivo por otras personas, fuera de la sala donde tiene lugar el espectáculo. (Cortesía: General Electric).

Programador temporizador

Este circuito está equipado con un condensador de

características especiales que asegura de manera permanente el funcionamiento de un reloj digital, así como la programación durante un espacio de tiempo suficiente, nunca inferior a diez minutos. Este condensador se carga automáticamente, a partir del momento en que el interruptor



Figura 44. Dial a base de cristal líquido o diodos LED para poder controlar la programación.

Figura 45. En la grabación/reproducción de algunas escenas es interesante imprimir mayor velocidad a la cinta magnética, o parar la imagen, con objeto de ver detalles que al reproducir a velocidad normal, no se aprecian.

general queda dispuesto para su funcionamiento. Algunos videograbadores hacen uso de una batería auxiliar, a base de cadmio o de litio, que cumplen el mismo cometido con mayor duración, que puede llegar hasta sesenta minutos, en ausencia de la corriente.

A base de este circuito y del cronómetro complementario

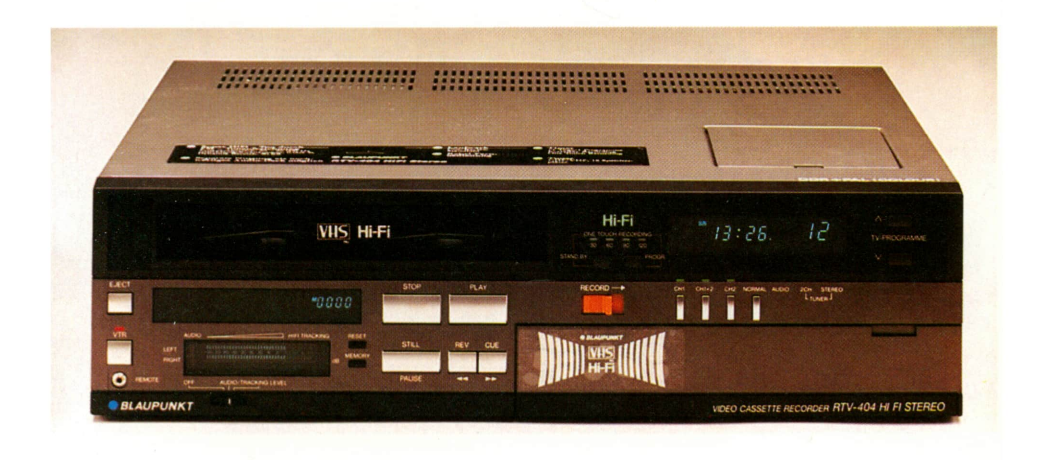
Imagen parada **Avance lento** **Velocidad normal** **Doble velocidad** **Búsqueda en avance**

Imagen parada **Retroceso lento** **Retroceso a velocidad normal** **Búsqueda en retroceso**

pueden programarse grabaciones con una anticipación de catorce días para ocho programas de TV individuales, bien sea sucesivos o en diversos períodos regulables (figura 44).

Cabeza de tracción directa

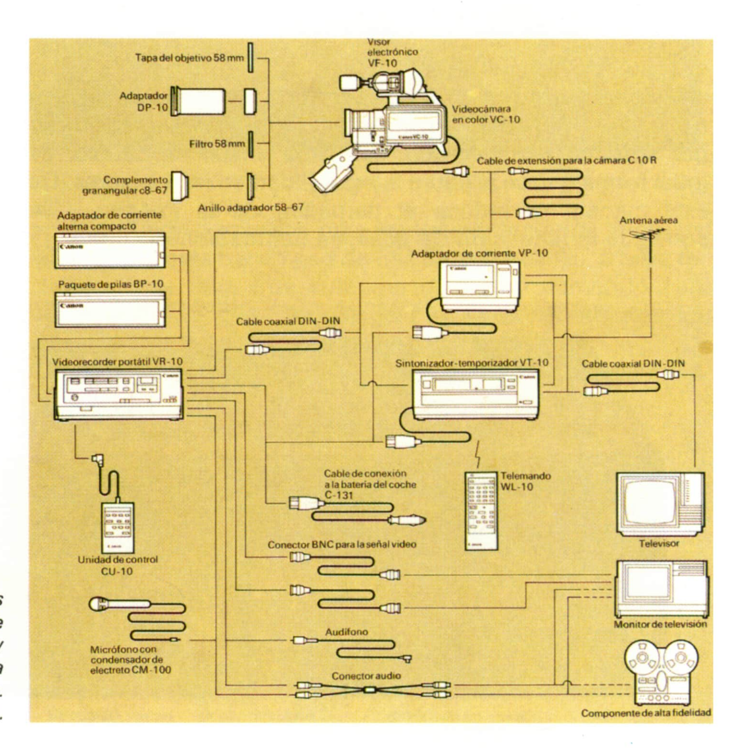
Las cabezas, unidas al tambor, constituyen el núcleo de los videograbadores. En algunos modelos se hallan integradas por un motor de tracción directa, sin núcleo y sin escobilla, que son accionadas a velocidad uniforme, sincronizada a la frecuencia determinada con rigurosa exactitud por sistema piezoeléctrico, mediante cristal de cuarzo, de igual forma que se asegura la estabilidad en las emisoras. De esta manera se reduce el parpadeo de la imagen y se consigue la reducción de posibles fluctuaciones.



Los equipos de video van adquiriendo cada día una mayor variedad de posibilidades, como es el control de la grabación y la respuesta en Hi-Fi y estereofónía. (Cortesía: Blaupunkt).

De igual manera que la casi totalidad de magnetoscopios de calidad, este HR 7650 EG, de la firma JVC, permite la realización de efectos especiales, a base del control de cámara lenta que permite la reproducción a menor velocidad que la normal, tratándose de un efecto de cámara, especialmente deseable para apreciar ciertos detalles y la introducción de técnicas especiales. En la figura 45 se observa un efecto de cámara lenta o «ralenti», así como las secuencias de un movimiento según como trabaje el magnetoscopio.

Asimismo, dispone de otras dos opciones: la del paro de la imagen, para realizar la más detallada observación que puede ser deseable y la disposición para cámara rápida que hace posible localizar una secuencia en particular, poniendo en marcha la cinta a una velocidad casi diez veces la normal, en ambas direcciones, observando la imagen en la pantalla del televisor.



Conjunto de posibilidades que se presentan entre equipos de video, y elementos periféricos a ellos conectados. (Cortesía: Canon).

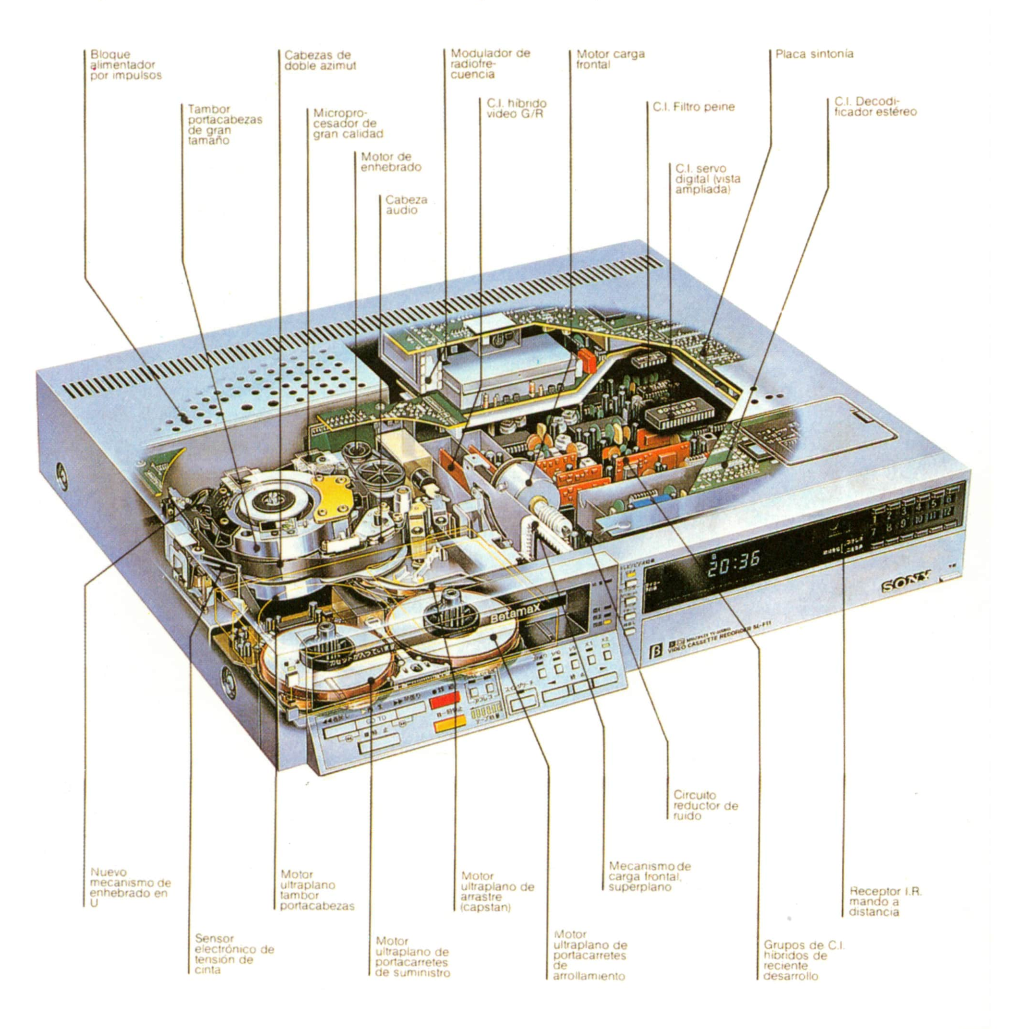
Características de un magnetoscopio Beta

No menos interesante resulta el estudio de las características del video BETAMAX C9 Stereo, realizado por la firma japonesa SONY que permite su carga frontal y se caracteriza por su reducido tamaño. Sus controles de accionamiento son completamente microprocesados de tal manera que basta una muy ligera pulsación para obtener una respuesta precisa y exacta, eliminándose toda posibilidad de error.

No podía dejarse de lado la posibilidad de un adecuado desplazamiento en ambos sentidos, a una velocidad que sobrepasa hasta 11 veces la normal. Dispone de microprocesador de fase, que asegura transiciones de imagen sin perturbación alguna entre segmentos grabados, en la realización de grabaciones en color o al realizar una transferencia entre cintas.

Dispone además de varios detalles específicos que realzan

Figura 48. Obsérvese la disposición extremadamente compacta de los circuitos electrónicos y dispositivos mecánicos, de un magnetoscopio Beta. (Cortesía: Sony).



su valía, entre ellos la modulación por codificación de impulsos, la facilidad en el doblaje de audio, el indicador de cinta disponible y el contador de tiempo lineal.

En la figura 48, se aprecia la disposición de los diversos circuitos electromecánicos que singularizan este magnífico videograbador, de insuperable calidad.



Magnetoscopio tipo DRF-7, realizado por la firma Denon.

MAGNETOSCOPIO VCR TRIPLE STANDARD

La casi totalidad de videograbadores ha sido realizada con miras a su utilización concreta para uno de los sistemas de televisión imperantes en la actualidad, bien se trate del NTSC, vigente en Estados Unidos y alguna nación americana o de uno de los que se utilizan en Europa, es decir, PAL o



Video Betamax, de la firma Sony, caracterizado por sus amplias posibilidades de programación.

SECAM, pero son muy pocos los que se han previsto para su utilización indistinta, previa conmutación, con los tres sistemas, lo que hace casi indispensable su mención.

Se trata del CR 6060 ET, presentado por la firma JVC, que reune en un solo aparato la posibilidad de trabajar con los tres principales sistemas de televisión en color, por medio de conmutación automática (figura 52).



Generador de caracteres de video, que combina su trabajo con las imágenes que se proyectan en un video o un televisor. Estos equipos insertan en pantalla subtítulos o efectos especiales. (Cortesía: Quanta).

El control integral a distancia cuenta con ocho pulsadores que ponen al alcance del usuario los procesos de reproducción, cierre, avance rápido, grabación, copia de audio, pausa, avance de imagen y detención.

La adopción del sistema de control automático de color proporciona una patente estabilidad de imagen y un excelente equilibrio del colorido, que en unión del control manual del nivel de audio asegura la más alta calidad en la

reproducción visual y sonora. Los niveles de audio están indicados por los instrumentos o base de LEDs o agujas y el circuito limitador incorporado puede utilizarse igualmente para impedir la excesiva modulación del registro.



Figura 52. Magnetoscopio de la firma JVC, adecuado para los tres sistemas de televisión más empleados (PAL, Secam y NTSC).

No podía faltar la posibilidad de detención en una secuencia o imagen determinada en curso de reproducción y, a tal efecto, se dispone del botón FRAME ADV, que



Modelo VTC 5400 T de Sanyo, equivalente al VES 7500 de la firma Fisher.

permite el ajuste de su posición de tal manera que es posible disponer de imágenes fijas con la mayor precisión y estabilidad, contribuyendo a ampliar las posibilidades que presenta el equipo.



Entre los equipos de Philips en el Sistema 2.000, se encuentra la combinación de un magnetoscopio portátil, VR 2220, y un sintonizador de video con tiempo programable (VR 2120).

ALGUNOS MAGNETOSCOPIOS DE SOBREMESA

Estrictamente a título orientativo, haremos breve mención de algunos de los videograbadores más modernos, seleccionados entre los más característicos de los sistemas vigentes



Las firmas más representativas a nivel mundial en materia de magnetoscopios, dedican muchos medios materiales a la investigación, lo que les permite ofrecer constantemente nuevos modelos, con amplias prestaciones.

en la actualidad, destacando algunos de sus detalles significativos, a fin de posibilitar de tal manera su mejor aprovechamiento y, a la par, permitir la apropiada elección con arreglo a la finalidad a que se destina en cada caso.



«Multividor» de la firma Comevi, asociado a reproductores de video.

Algún equipo, como el DR-F7 de la firma Denon, es un magnetoscopio previsto para lograr la más alta fidelidad apetecible, estereofonía, sistema de servotensión, tres cabezales, aplicación de sistemas Dolby en doble versión y microprocesador. Cuenta, además, con microprocesador



Videograbador de Sanyo, dotado de reductor de ruido, para favorecer la calidad del sonido reproducido.



El video, exige un monitor o un televisor para transcribir las imágenes y el sonido grabados en la cinta. Los videos profesionales, poseen un mayor número de controles que los videos domésticos.

que analiza las posibilidades de las diversas cintas. De entre sus prestaciones pueden destacarse además, sus características tendentes a la reducción de ruido.



Pequeña y económica mesa de «edición» de video, para aplicaciones domésticas. (Cortesía: Sony).

Otro modelo, también de la más avanzada tecnología es el que corresponde a la firma Panasonic que lo presenta bajo la denominación NV 850E y se caracteriza por proporcionar una alta definición, temporizador susceptible de ser aplica-



Magnetoscopio para uso doméstico que permite la programación de nueve registros en el transcurso de dos semanas consecutivas. Caracterizado por sus reducidas dimensiones, apreciables por comparación con las videocassettes y libros próximos.

ble a ocho programas en el período de dos semanas, así como programador instantáneo para grabación hasta 120 minutos, dos cabezales de audio giratorio y otro circuito separador de grabación de audio, requisitos que hacen posible la obtención de una calidad de sonido que satisface a los aficionados más exigentes.

La tendencia actual es la reducción de volumen de los magnetoscopios sin que ello suponga una merma en las prestaciones de los mismos; al contrario, se busca que los videos domésticos llegen a efectuar la mayor parte de las funciones que hasta hace muy poco eran propios de los equipos profesionales. La técnica ha ido superando todas las desventajas y a ello se ha sumado la reducción en las dimensiones, así como una mayor longitud de la cinta, que era una de las trabas a superar y que fijaba el tamaño del equipo.

